

スキー場を利用した環境教育プログラムの開発

—筑波大学演習林における時間外新科目「自然環境野外実習」開講にむけて—

農業科 建元 喜寿

これまでのスキー場に関する研究と、スキー場を利用した環境教育プログラムの開発に関して報告した。スキー場は、開発と自然保護の両面を考えることができ、環境教育の場として非常に適している。今後、近隣にスキー場が存在する、筑波大学井川演習林またはハヶ岳演習林において、大学と連携した環境教育プログラムを開発できれば、総合学科にふさわしい分野横断的かつ効果的な実習プログラムが提供できると指摘した。

キーワード：スキー場、自然環境、環境教育、草原、自然観察

1. はじめに

1911年、オーストリアのレルヒ大佐により、日本にスキーが持ち込まれてからおよそ1世紀が経過した。この間に、スキー場数やスキー人口は急激に増加し、スキーを取り巻く社会状況は大きく変化した(呉羽1991; 呉羽1997; KUREHA1998)。現在、国内のスキー場数は740個所以上に達しスキーは子供から大人まで幅広く親しまれるスポーツとなった(総理府1997)。しかし、スキー場を開発する際には、森林の伐採など必ず環境の改変がともない、これまでに多くの自然環境問題が指摘されてきた(図1)。

筆者は、これまでスキー場における自然環境問題に関して研究してきた。そのなかでとくにスキー競技を行う際に散布される雪面硬化剤の環境への影響を研究し、スキー場と連携をとりながら問題の解決に努めてきた(建元・中村1998; 建元・中村1999)。

研究を進めていく中で、冬の楽しさや華やかさの陰で人目に付きにくい夏のスキー場では、数多くの自然環境問題が発生している現状を知り、スキー場を舞台とした環境教育プログラムができないかと考えるようになった。

本稿では、筆者が1999年に日本スキー学会誌上で発表した「スキー場における自然環境問題」をもとに(建元・中村1999)、将来的に本校においてスキー場を利用した環境教育プログラムを開発するために、1)これまでのスキー場における研究から、スキー場における自然環境問題についてまとめ、2)スキー場の環境教育の場としての有効性を述べ、最後に3)筑波大学演習林を利用した「自然環境野外実習」構想を提案する。

なお、今回提案する「自然環境野外実習」の構想は、

筆者個人の見解であり、農業科全体の一致した見解ではないことをお断りしておく。

2. スキー場における自然環境問題

スキー場の開発は、積雪と傾斜地を必要とすることから、その分布は必然的に多雪地の山地帯に結びついている。通常スキー場の造成では、まず森林の伐採がおこなわれる。そして、スキー滑走の支障となる大きな岩や伐根を取り除く。最後に下草刈りや整地をおこないスキー場ができあがる。1960年代の高度経済成長期以前は、積雪の多い温泉地の裏山で、ゲレンデ斜面にしやすいところを小規模に伐採し造成する場合が一般的であった。しかし、経済成長期以後は、大型機械導入により表土のはぎ取りや谷への埋め戻しなど、大規模な地形改変がおこなわれるようになった。地形的制約から解放され、どんな斜面にもゲレンデが作られるようになった。また、この20年は人工降雪機の発達・普及により、少雪の太平洋型気候下の山地にも、スキー場が造られるようになった。このように、地形的にも気候的にも制約が大幅に減少し、スキー場の開発が全国に広がり、開発にともなう自然環境への影響もまた全国に広がるようになった。

このようななか、1970年代からスキー場に関する自然環境問題の研究が植生あるいは植生と土壌との関係を中心に行われるようになった。このなかでとくに①森林伐採や土壌の流出による生態系への影響、②各種の自然災害の危険性、③重要な植物種や群落の消失が国内外で指摘されている(Bayfield 1980; 藤原 1994; Korner 1981; 中村 1988; 露崎 1988; Watson 1985)。

ゲレンデ斜面は、造成時の森林伐採や下草刈りあるいは

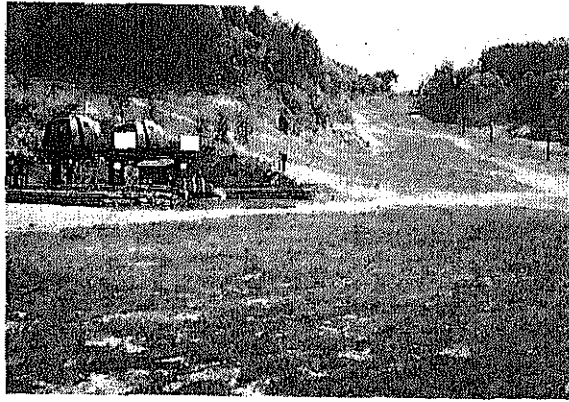


図1 夏季のスキー場の様子1
表土が削られ、裸地が広がっている

土壌の剥ぎ取りだけでなく、造成後も緑化のための外来牧草の播種や施肥、定期的な草刈り、そしてコース拡張や改善にともなう土壌移動など、常に人為が加えられている。これら多種多様な人為がスキー場の植生を規定しており、植生管理や自然災害防止の上では、とくにスキー場造成時の土壌の剥ぎ取りを極力抑えることが重要であると考えられている（中村 1984; 奥富・中村 1976; 奥富ら 1977; 露崎 1991）。

スキー場の建設の際は、環境アセスメントがおこなわれる。しかし、それが不十分である場合も多く、スキー場の建設が決定してからイヌワシが発見されたため、スキー場の建設計画が中止された例も報告されている（小野・横山 1997; 志村・横山 1997）。

1998年に行われた長野オリンピックでは、滑降競技のスタート地点問題とあわせて、アルペン競技における雪面硬化剤の使用が問題となった。スキー場では春先など融雪が始まる時期に、食塩や硫安などの雪面硬化剤を散布することがある。とくにアルペンスキー競技では多い日には100人以上の競技者が同一コースを滑走する。このため、スキーのエッジにより雪面が削られ、徐々にコース状態が悪化してくる。コースの悪化を防ぎ全競技者がなるべく同一条件のもとで競技を行えるように、競技直前に雪面を硬化整備する必要がある。気温・雪温が十分に低い場合は、圧雪車や人力による圧縮攪拌を繰り返せば、競技に適した硬さが得られる。しかし、春先など気温が上昇した場合、これらだけでは不十分で、このような場合、塩類の寒剤としての作用を利用して、硫安や食塩を散布するのである（図2）。散布量は多いところでは耕作地での8倍程度散布することがあると報告さ



図2 硫安散布の様子
粒状のまま、コース内に散布する

れている（建元・中村1999）。そのため環境への影響が心配されてきた。筆者は、学生時代、競技スキー部に所属していた経験を生かし、スキー場側と連携して環境への影響を調査した。その結果、植生や土壌水質に影響を与えていることがわかった（図3）。これらの調査結果はスキー場側に還元し、環境への負荷を低減できるようスキー場側と取り組んでいる。

スキー場における自然環境問題の研究は、問題の重大性にもかかわらず、報告はそれほど多くない。今後とも研究者とスキー場側が連携した、問題解決型の研究が各地でまたれるところである。

3. 環境教育におけるスキー場の有効性

現在、スキー場利用の多くは、当然ながら冬のスキーシーズンに限られている。これはスキー場の地形が急峻なため、その利用方法が限られることによると考えられる。いくつかのスキー場では通年営業をめざして、夏季のスキー場斜面を利用し、パラグライダーやマウンテンバイクあるいはゴルフといった野外スポーツの場として利用している。また比較的平らな場所をキャンプ場、放牧地あるいは耕作地として利用しているところもある。しかし、これらの利用は植生管理の面では大きな問題を含んでいる。夏季のゲレンデ利用は直接植生を破壊し、ゲレンデを裸地化させる危険性がある。マウンテンバイクやオートキャンパーの車による踏みつけは、植生を破壊しゲレンデを裸地化させ、土砂災害を誘発する可能性がある。

そこで、スキー場で自然観察を行い、環境教育の場と

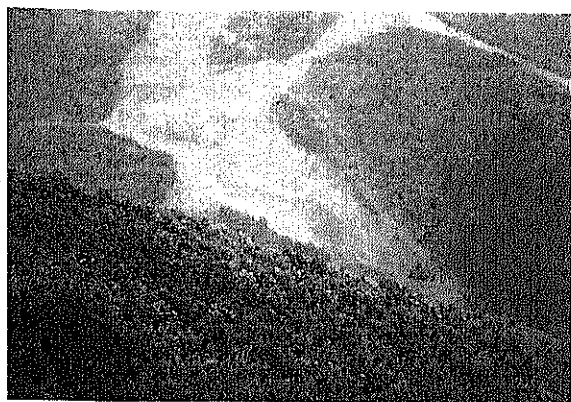


図3 競技コースの遠景
コース中央部に疏安による葉色変化がみられる

して利用することを提案したい。日本は温暖湿潤な気候から、沿岸部や高山帯などをのぞいては極相として森林が成立する。そのため、火入れや採草といったなんらかの人為が加わらない場合、草原が成立することはない。スキー場は毎年、刈り払いがおこなわれるため、斜面は草原として維持され、季節おりおりに様々な草花を観察することができる。タニウツギ、ヤナギラン、ヤグルマソウ、オニユリ、オトギリソウなど季節ごとに様々である（図4）。しかし、これも造成時に適切な方法で作られた所に限られることを知る必要がある。土壌が残されたところでは、在来種による植生の回復が早く、しかも出現する植物の種数が多い。逆に、造成時に大きく土壌を削ったところでは植生の回復が遅れ、オチャードグラス、ウイーピングラブグラス、チモシー、レッドトップといった造成時に播種された外来の牧草が優占することが多く出現種数も少ない（中村ら 1999）。

藤浦は、スキー場における孤立林（ゲレンデ内に残された小規模な森林帯）の研究で、ゲレンデを構成する植物種は、孤立林内ではゲレンデ脇から10mほどのところで姿を消すことを明らかにした（藤浦1999）。また外来の牧草も森林内には侵入しないことを報告し、孤立林は最低中央部に10mそして両脇に10mのバッファーゾーンをもうけ併せて最低30m残せば、在来性と種の多様性を比較的保つことができるとしている。

現在、環境問題の高まりとその必要性から、環境省により自然観察の森が全国に設置され、新たな施設の設置や動物の飼育、植物の植え付けなどをおこなっている。しかし、ひとたびスキー場に目を向ければ、意外にも草花が多いことに気づくであろう。また、カモシカがトウ



図4 夏季スキー場の様子2
表土があるところでは、草原性の植物が広がる

ギボウシの花を食べる姿や、野ウサギが走るところに出くわすこともある。すでに日本にはスキー場が700 個所以上存在している。わざわざ新たな施設を建設しなくても、木道や看板などを設置し簡単な観察路を造れば、すでに日本には自然観察の森が700 個所以上存在していることになる。スキー場は、自然の豊かさと人間がおこなってきた開発とを考えさせられる格好の環境教育の場といえる。

4. 筑波大学演習林を利用した時間外新科目 「自然環境野外実習（仮称）」構想

本校農業科では、昭和62年度から筑波大学の協力をいただき、校内で行うことの難しい畜産や果樹などの実習を、夏季休業中に筑波大学農林技術センターで行ってきた。また、平成7年度からは筑波大学八ヶ岳演習林（長野県）での実習を（黒岩2000）、平成13年度からは筑波大学井川演習林（静岡県）において地質・植生・林業等の実習を大学教官の協力のもと行っている（嶋田ら2001）。これらの実習は現在のところ時間外科目「農場実践」の一環として行われている。これは、日頃の農場管理を責任もって果たし、農作業をしっかり体験したうえで、大学での実習に望んでもらいたいという意味も含んでいる。現在のスタイルは、夏季の大学における実習が、一過性の体験にとどまらず、日頃の学習をより深めるものとなっている。

ただ「農場実践」を選択していない生徒のなかにも筑波大学での実習を希望するものもいる。そこで、夏季の筑波大学における実習、とくに演習林を利用した実習を

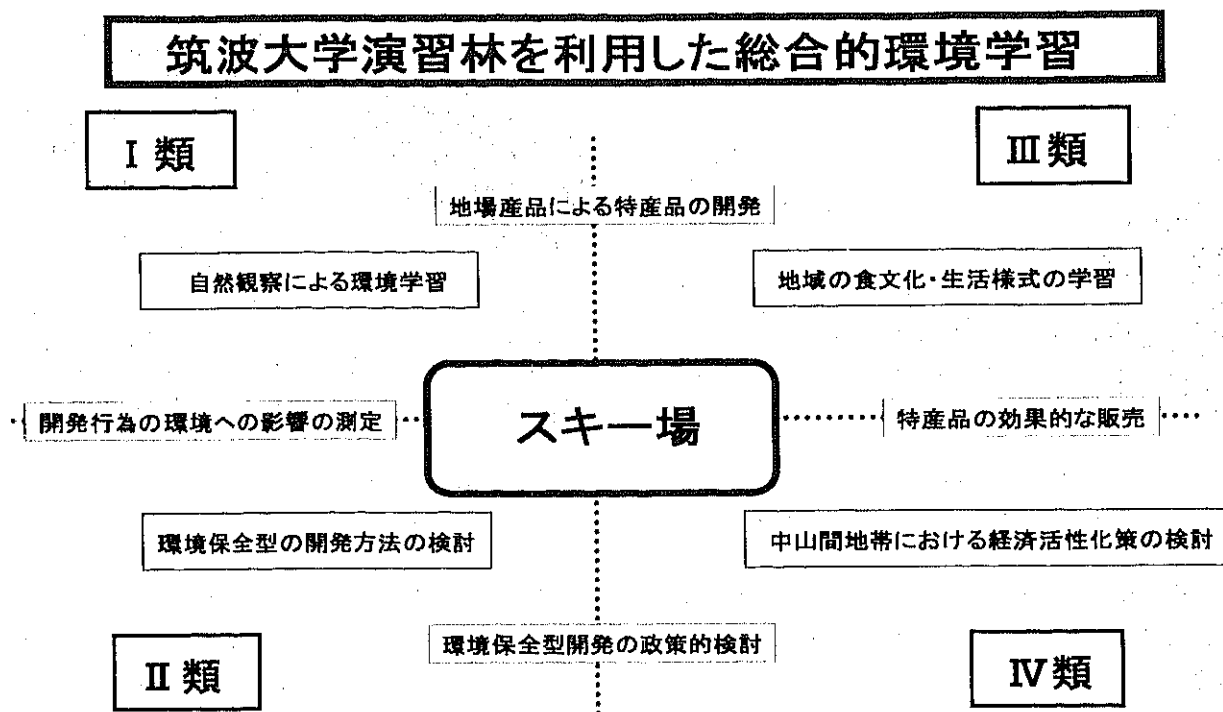


図5 筑波大学演習林を利用した総合的環境学習イメージ図
中央のスキー場の項目を変えれば、それぞれのテーマに応じて各類の関わり方をイメージできる

独立させ、時間外の集中科目「自然環境野外実習」を開講することを提案したい。これを農業科内だけではなく複数の類・系列をもつ本校において、分野横断的な実習プログラムを開発できれば、まさに総合学科らしい実習を行うことができるのではないだろうか。

例えば、近隣にスキー場があり、大学の教官や地元住民に協力の得られる演習林において、スキー場をテーマにした実習を行えば、自然観察だけにとどまらない、その問題の背景にある様々な問題を考えることのできる、総合的な環境学習を行うことができる。図5に、筑波大学演習林を利用した総合的環境学習のイメージ図を示した。例えば、I類系の生徒の場合、スキー場周辺の自然観察により、開発行為の自然環境への影響を学ぶことができる。そして、自分の専門性をいかしつつ、例えばII類系の生徒と、開発方法とその自然環境への影響をしらべ、共同して自然環境への影響の少ない開発方法を考えることもできる。またIII類系の生徒とともに地元でとれる農産物を利用した特産品を、高校生の斬新な視点で開発するのもおもしろい。そこにIV類系の生徒がマーケティングや販売方法で絡んでくればまさに総合的な学びの場となる。もちろん、それぞれの問題は1つの専門性にとどまるものではない、自分の専門性をいかしつつ、様々な分野の人と関わっていくことによって、問題解決型の総合的な学習能力が高まっていく。過疎に悩む中山

間地帯においては、スキー場が貴重な雇用の機会を提供している場合がある。また農業を営む人たちにとって、農閑期である冬場にスキー場で雇用されることにより、現金収入を得られることもある。それらが、結果的に中山間地帯の過疎を防いだり、日本の食糧自給率の維持に貢献している場合もある。

環境問題解決のためには、自然環境の理解だけでは問題は解決されない。そのためには、環境問題の背景にある様々な問題を考えていかなければならない。大学の教官や地元住民の協力をえられる演習林が存在し、複数の類・系列をもつ総合学科の本校にこそ、問題解決型の人材を育成することのできる実習プログラムを提供できる、大きな可能性があると考えられる。

おわりに

今回は、将来構想を簡単にまとめたもので、実際に実施したものではない。しかし、多数の人が構想を出しあい、本校の教育活動をより活発化させていくことは、非常に重要なことであると考えられる。今回は、ひとつの構想として演習林におけるスキー場にまつわる実習例をあげたが、これだけではなく本校には様々な可能性がある。黎明祭における「株式会社 筑坂」（嶋田ら2000）は、分野横断的で総合学科を生かした実習であった。ま

た、農業科がおもに金曜日に坂戸市役所で行っている生産物販売を、教員だけでなく、各級の生徒が集まってその生産から、販売方法や戦略を考えていけば非常に魅力的な実践的実習が実現できる。また本年度から実施した井川演習林での実習も、I類系実習だけでなく、例えばダムや林道建設、井川独自の食生活や文化、過疎地における村おこしなどのテーマがあり、本校ならではの総合的な実習を実現できる魅力にあふれている。また、演習林での実習を大学生や院生とタイアップさせた課題研究へと発展させることも可能である。

このように、われわれの周りには魅力的な環境があふれている。今後、農業科内や他教科へ呼びかけ、協力しあいながら、大学と連携した総合学科ならではの实習を實現させていきたい。

引用文献

- 安宅一夫 (1987) 牧草・飼料作物の硝酸塩とサイレージ。自給飼料8 : 44-48.
- Bayfield, N. G. (1980) Replacement of vegetation on disturbed ground near ski lifts in the Cairngorm Mountains, Scotland. J. Biogeogr, 7: 249-260.
- 藤浦忠広 (1997) スキー場建設により生じた孤立林とゲレンデ植生の比較。筑波大学環境科学研究科修士論文.
- 藤原 信 (1994) スキー場問題とは何か。「スキー場はもういらない」(藤原 信編). pp. 16-45. 緑風出版
- Korner, C. (1981) Ecological problems with ski slopes in the European Central Alps. Reports for NSW National Parks and Wildlife Service, Kosciuszko National Park 1: 1-10.
- 呉羽正昭 (1991) リゾート型スキー場開発にともなう周辺地域の変容 - 安比高原スキー場の事例 -. 地域調査報告 13: 139-152.
- 呉羽正昭 (1997) 長野県におけるスキー場開発の進展山岳文化の未来. 名古屋大学: 102-111.
- KUREHA, M. (1998) Approaches towards sustainable regional development with regard to winter sports tourism In Japan. Sustainability as an approach for national, regional and local development In Japan and Germany: 238-248.
- 黒岩健一 (2000) 筑波大学演習林を利用した在来イワナ調査実習 - 生物遺伝資源の利用と保護を考える学習 -. 筑波大学付属坂戸高等学校研究紀要38: 55-64.
- 中村 徹 (1984) スキー場の植生と土壌 I. 札幌手稲スキー場の場合. 日本草地学会誌29: 331-340.
- 中村 徹 (1988) スキー場植生の植物社会学的研究. 筑波大学農林学研究4: 1-142.
- 中村 徹・建元喜寿・上條隆志 (1999) 造成時の人為が異なるスキー場ゲレンデにおける硫安散布が植生に及ぼす影響. 植生学会誌16: 141-147.
- 奥富 清・中村 徹 (1976) スキー場の植生 - とくに三俣および苗場スキー場について -. 「自然レクリエーション施設の生態系への影響に関する研究 昭和50年度報告」(奥富 清編), pp. 9-20. 環境庁.
- 奥富 清・中村 徹・小平哲夫 (1977) スキー場の植生 - とくに造成・管理の違いが植生に及ぼす影響について -. 「自然レクリエーション施設の生態系への影響に関する研究51年度報告」(奥富 清編), pp. 178-191. 環境庁.
- 小野知樹・横山隆一 (1997) 問われる山形県の「イヌワシ検討委員会」. 自然保護419: 1.
- 嶋田昌夫・黒岩健一・白石 充・深澤孝之・宮川正義・手塚雅之 (2000) 生徒の産業に対する興味関心を高める取り組み - 本校総合学科の特徴を生かして -. 筑波大学付属坂戸高等学校研究紀要38: 9-16.
- 志村智子・横山隆一 (1997) 山形・鳥海山スキー場計画中止に. 自然保護419: 1.
- 総理府 (編) (1997) 観光白書 (平成9年度版), 191pp. 大蔵 省造幣局.
- 建元喜寿・中村 徹 (1998) スキー場における硫安散布の実態. 野外教育研究2: 13-19.
- 建元喜寿・中村 徹 (1999) スキー場における自然環境問題. 日本スキー学会誌9-2: 109-115.
- 建元喜寿・中村 徹 (1999) スキー場において使用される雪面硬化剤の環境への影響. 日本生態学会誌49: 287-290.
- 露崎史朗 (1988) スキー場造成にみられる環境保全上のいくつかの問題点 - 北海道を例として -. 人間と環境14: 3-11.
- 露崎史朗 (1991) 北海道におけるスキー場植生の現状と推移 - 地表改変・播種により造成維持されている場合 -. 日本生態学会誌41: 83-91.
- Watson A. (1985) Soil erosion and vegetation damage near ski lifts at Cairn Gorm, Scotland. Biological Conservation33: 363-381.